

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 8 日
Date of Application:

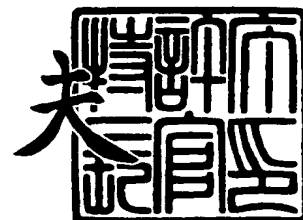
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 4 4 5 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 4 4 5 7]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PH3932A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 3/10

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
 究所内

 【氏名】 後閑 祥次

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100067840

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 江原 望

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098176

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中村 訓

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112298

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小田 光春

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 044624

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のクランク軸

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関におけるピストンの往復運動を回転運動に変換するクランク軸において、

前記クランク軸のクランクウェブにヘリカルギアが設けられたことを特徴とする内燃機関のクランク軸。

【請求項 2】 前記ヘリカルギアは、クランクウェブの周縁にはす歯を刻設して一体に形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関のクランク軸。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関におけるクランク軸に関し、特にドライブギアを備えたクランク軸に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この動力取出し用のドライブギアをクランクウェブに備えるクランク軸は、別途専用のドライブギアを必要とせず内燃機関の幅を狭めることができるので、既に車両の内燃機関に広く適用されている。

【0 0 0 3】

そこで用いられているドライブギアは、平ギアである。

鍛造または鋳造で一体に成型される一体式クランク軸の場合、かかる平ギアの平歯を歯切り盤で研削するため、ドライブギアの両側のクランクウェブの外径寸法が制約を受けることになる。

【0 0 0 4】

すなわちドライブギアのギア歯研削の際に、両側のクランクウェブが邪魔にならないようクランクウェブの外径寸法は、ドライブギアの平歯の歯底径寸法より大きくすることができない。

したがって十分なカウンタウェイトを径を大きくして得ることが困難だった。

【0005】

そこでクランクウエブを分割型とし、クランク軸の本体側クランクウエブに後から分割クランクウエブを一体に取付ける例が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】**【特許文献1】**

特開平8-93746号公報

【0007】

特許文献1では、クランク軸の本体側クランクウエブの外径寸法は、ドライブギアの平歯の歯底径寸法より小さくして歯研削を容易とし、後から歯底径寸法より大きい外径寸法の主にカウンタウエイトとして作用する分割クランクウエブを一体に合体させている。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

従来、クランク軸のクランクウエブに設けられるドライブギアは、平ギアであるので、各歯にかかる荷重の変動が大きくメカニカルノイズが発生する場合がある。

【0009】

また一体型クランク軸の場合、平歯の歯底径寸法に制約されてクランクウエブの外径寸法を大きく設定できない。

そこで十分なカウンタウエイトを得るため分割型クランクウエブとした場合、クランク軸の本体側クランクウエブは平歯の歯底径寸法に制約を受けるので、分割クランクウエブが大型化する。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みなされたもので、その目的とする処は、メカニカルノイズを低減し、クランクウエブの外径を大きく設定でき、分割型クランクウエブとした場合でも分割クランクウエブを小さくできる内燃機関のクランク軸を供する点にある。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用効果】

上記目的を達成するために、本請求項 1 記載の発明は、内燃機関におけるピストンの往復運動を回転運動に変換するクランク軸において、前記クランク軸のクランクウェブにヘリカルギアが設けられた内燃機関のクランク軸とした。

【0 0 1 2】

クランク軸のクランクウェブに設けられるヘリカルギアは、噛合率が大きくて各歯にかかる荷重の変動が少なく、メカニカルノイズを低減し、静かで滑らかな伝動を実現できる。

【0 0 1 3】

クランク軸のクランクウェブに設けられるギアがヘリカルギアであると、はす歯の研削は、歯すじのねじれ角だけ斜めにできるので、その両側のクランクウェブはヘリカルギアの歯底径寸法より小さくする必要がない。

【0 0 1 4】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の内燃機関のクランク軸において、前記ヘリカルギアは、クランクウェブの周縁にはす歯を刻設して一体に形成されたことを特徴とする。

【0 0 1 5】

クランクウェブの周縁にはす歯を刻設してヘリカルギアを一体に形成しても、前記したようにクランクウェブの径を大きくして十分なカウンタウェイトを得易い。

【0 0 1 6】**【発明の実施の形態】**

以下本発明に係る一実施の形態について図 1 ないし図 5 に基づき説明する。

本実施の形態に係るクランク軸 1 は、例えば自動二輪車の 4 サイクル並列 4 気筒内燃機関に適用されたものであり、そのクランク軸 1 の全体の側面図を図 1 に示す。

【0 0 1 7】

図 1 を参照してクランク軸 1 は、回転中心軸 L に両端を含め 5 つの回転軸部分であるクランクジャーナル J 1, J 2, J 3, J 4, J 5 が左から順にあり、隣

り合う4つのクランクジャーナル間にピストンにコネクティングロッドを介して接続されるクランクピンP1, P2, P3, P4が回転中心軸Lから変位して設けられている。

【0018】

クランクピンP1の両側のクランクウエブW1a, W1bがクランクピンP1とクランクジャーナルJ1, J2を連結し、クランクピンP2の両側のクランクウエブW2a, W2bがクランクピンP2とクランクジャーナルJ2, J3を連結し、クランクピンP3の両側のクランクウエブW3a, W3bがクランクピンP3とクランクジャーナルJ3, J2を連結し、クランクピンP4の両側のクランクウエブW4a, W4bがクランクピンP4とクランクジャーナルJ4, J5を連結している。

【0019】

概ね以上のような構成からなるクランク軸1は、全体を鍛造または鋳造で一体成型されている。

そしてクランクピンP4とクランクジャーナルJ4を連結するクランクウエブW4aの外周面に、ねじり角約30度のはす歯hが研削されてクランクウエブW4a自体がヘリカルギアであるプライマリドライブギア2を構成している。

【0020】

クランク軸1が内燃機関に組み込まれると、プライマリドライブギア2は変速機におけるメイン軸の端部に設けられるクラッチのアウトに固着されるプライマリドリブンギアと噛み合い、クランク軸1の回転を変速機側にクラッチを介して伝達する。

【0021】

このプライマリドライブギア2のはす歯hの歯先径（最大径）寸法をD1、歯底径寸法をD2とする。

クランクウエブW1a, W2b, W3a, W4bは、クランクピンP1, P2, P3, P4の保持側と回転中心軸Lを挟んで反対側にカウンタウエイトC1, C2, C3, C4を備えている。

【0022】

特に両端のクランクウェブW1a, W4bは、分割型でクランク軸と一体に成型される本体側クランクウェブに別体の分割クランクウェブが合体して構成される。

両クランクウェブW1a, W4bとも同じ構造の分割型であり、プライマリドライブギア2の隣りのクランクウェブW4bについて図2ないし図4に基づいて説明する。

【0023】

クランクウェブW4bの本体側クランクウェブ3は、直径d1の円板の2箇所を切り欠いてまさかりのような輪郭形状をしており（図2参照）、回転中心軸Lに関して対称に小展開部3aと大展開部3bが展開しており、その小展開部3aにクランクピンP4が突出形成されており、大展開部3bがカウンタウエイトC4の一部となっている。

【0024】

図5に示すように本体側クランクウェブ3の外径d1は、隣りのプライマリドライブギア2の歯底径D2より大きく歯先径D1より小さい、すなわち本体側クランクウェブ3の外径d1は、 $D2 < d1 < D1$ の関係にある。

【0025】

大展開部3bには、その外周縁に沿って同径上に5つのねじ孔3dが等間隔に穿孔されている。

本体側クランクウェブ3の中心部は、中径円柱部3cがいくらか膨出し、同中径円柱部3cを経て小径のクランクジャーナルJ5が形成されている。

【0026】

一方、分割クランクウェブ4は、本体側クランクウェブ3の外径d1より小さい外径で前記中径円柱部3cと同径の内径の円環部4a、同円環部4aの半部が径方向に延出し扇状に展開した展開部4bおよび同展開部4bの外周縁部が軸方向に延出した円弧部4cとからなる。

【0027】

分割クランクウェブ4の展開部4bは、本体側クランクウェブ3の大展開部3bと同じ形状をしており、外径がいくらか大展開部3bより大きい。

そして該展開部 4 b には、前記大展開部 3 b の 5 つのねじ孔 3 d に対応して円錐状に縁取りされた 5 つの挿通孔 4 d が穿設されている。

【0028】

また、円弧部 4 c の延出した軸方向幅は、本体側クランクウエブ 3 の大展開部 3 b の幅に略等しく、円弧部 4 c の内径は本体側クランクウエブ 3 の外径 d_1 に等しく、円弧部 4 c の外径は前記プライマリドライブギア 2 の最大径 D_1 より大きい。

【0029】

したがって本体側クランクウエブ 3 に分割クランクウエブ 4 を合体する場合、本体側クランクウエブ 3 の中径円柱部 3 c に分割クランクウエブ 4 の円環部 4 a を嵌合すると、分割クランクウエブ 4 の円弧部 4 c が本体側クランクウエブ 3 の大展開部 3 b の外周を覆うように嵌る。

【0030】

そして一致した 5 つの本体側クランクウエブ 3 のねじ孔 3 d と分割クランクウエブ 4 の挿通孔 4 d にそれぞれ六角穴付きボルト 5 を挿通しねじ孔 3 d に螺入し本体側クランクウエブ 3 に分割クランクウエブ 4 を一体に緊締する。

【0031】

本体側クランクウエブ 3 の大展開部 3 b と分割クランクウエブ 4 の展開部 4 b が、5 つの六角穴付きボルト 5 とともにクランクウエブ W 4 b のカウンタウエイト C 4 を構成する。

【0032】

プライマリドライブギア 2 のもう一方の側のクランクウエブ W 3 b の外径 d_2 も、前記本体側クランクウエブ 3 の外径 d_1 と同様に、プライマリドライブギア 2 の歯底径 D_2 より大きく歯先径 D_1 より小さい、すなわち $D_2 < d_2 < D_1$ の関係にある。

【0033】

前記したようにクランクウエブ W 4 b は、本体側クランクウエブ 3 と分割クランクウエブ 4 に分割されており、一体成型されたクランク軸 1 のクランクウエブ W 4 a の外周面にねじれ角約 30 度のはす歯 h を歯切り盤で研削した後に、分割ク

ランクウエブ 4 を取り付けることができる。

【0034】

プライマリドライブギア 2 のギア歯研削の際して、プライマリドライブギア 2 の両隣りの本体側ランクウエブ 3 とランクウエブ W 3 b の外径 d_1 , d_2 が研削歯の歯底径 D_2 より大きい、ねじれ角約 30 度のはす歯 h を研削するので、ねじれ角だけ斜めになった歯底の歯すじ方向の接線が本体側ランクウエブ 3 およびランクウエブ W 3 b と干渉することを避けることができ、はす歯 h を研削することが可能である。

【0035】

はす歯 h を研削してヘリカルギアを形成した後、本体側ランクウエブ 3 に前記したように分割ランクウエブ 4 を合体してランクウエブ W 4 b を構成することで、分割ランクウエブ 4 の展開部 4 b により十分な重量のカウンタウエイト C 4 を得ることができる。

【0036】

以上のようにプライマリドライブギア 2 をヘリカルギアとすることで、両隣りの本体側ランクウエブ 3 とランクウエブ W 3 b の外径 d_1 , d_2 を、ヘリカルギアの歯底径寸法より小さくする必要がない。

【0037】

分割型のランクウエブ W 4 b において本体側ランクウエブ 3 の径を大きくできるので、逆に分割ランクウエブ 4 を小さくしても十分なカウンタウエイトを得ることができる。

また、分割ランクウエブ 4 を小さくすることで、本体側ランクウエブ 3 への取付け用の六角穴付きボルト 5 を小さくすることができる。

【0038】

このように分割型のランクウエブ W 4 b において本体側ランクウエブ 3 の外径 d_1 をプライマリドライブギア 2 の歯底径 D_2 より大きくできるので、分割ランクウエブ 4 による調節が容易で自由度が大きい。

【0039】

そしてプライマリドライブギア 2 をヘリカルギアとすることで、変速機側のプ

ライマリドリブンギアとの噛合率を大きくして各歯にかかる荷重の変動を少なくし、メカニカルノイズを低減し、静かで滑らかな伝動を実現することができる。

【0040】

以上の実施の形態は一体式クランク軸であったが、部分部分を互いに圧入等により組み立てる組立て式クランク軸の場合においては、クランクウェブにドライブギアを形成するのは容易であり、同ドライブギアをヘリカルギアとすることで、メカニカルノイズを低減し、静かで滑らかな伝動を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係るクランク軸の全体側面図である。

【図2】

図1におけるII矢視図である。

【図3】

図1におけるIII-III線に沿って切断した断面図である。

【図4】

要部断面図である。

【図5】

同分解断面図である。

【符号の説明】

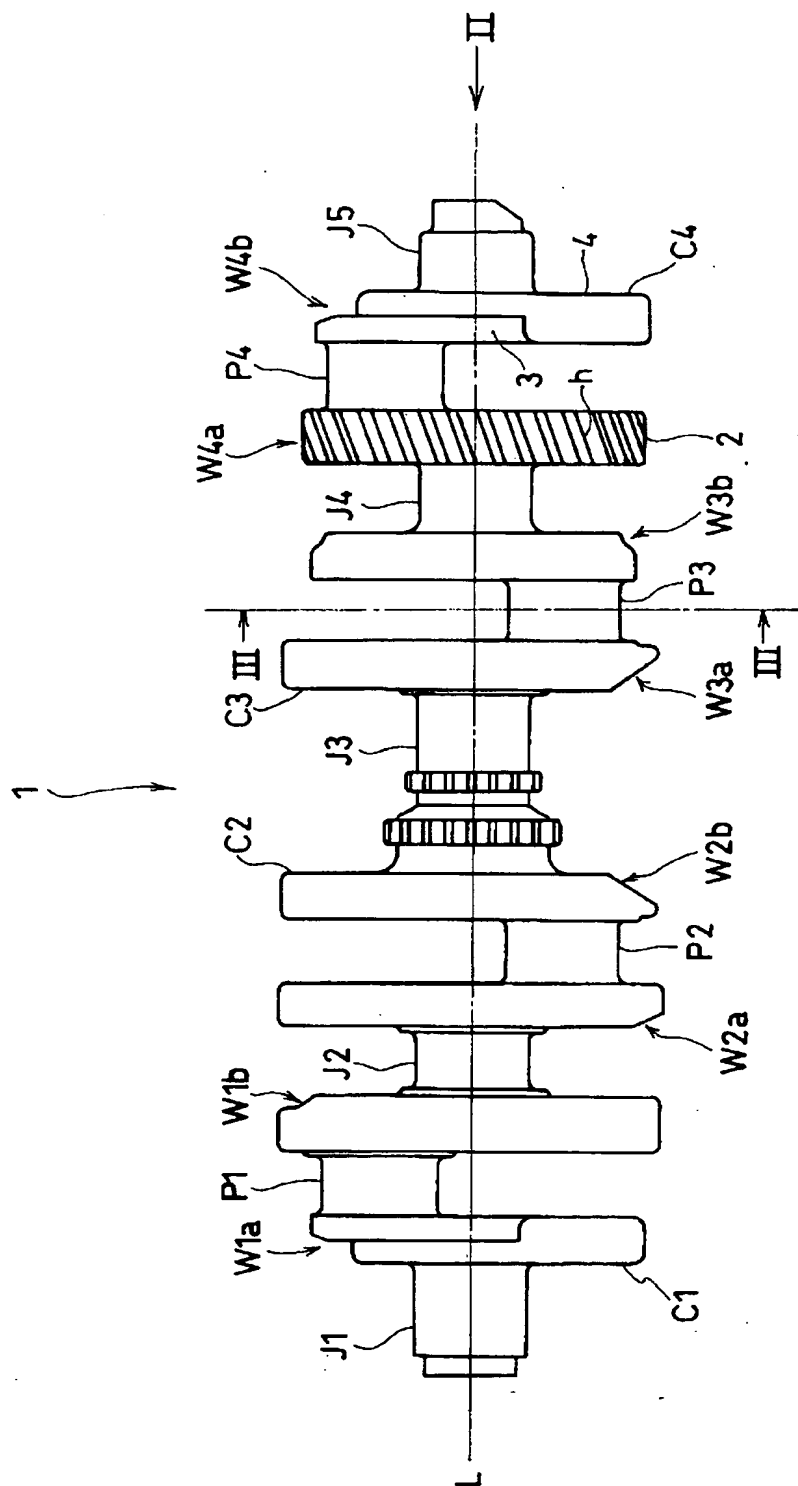
J1, J2, J3, J4, J5…クランクジャーナル、P1, P2, P3, P4…クランクピン、W1a, W1b, W2a, W2b, W3a, W3b, W4a, W4b…クランクウェブ、C1, C2, C3, C4…カウンタウエイト、

1…クランク軸、2…プライマリドライブギア、3…本体側クランクウェブ、4…分割クランクウェブ、5…六角穴付きボルト。

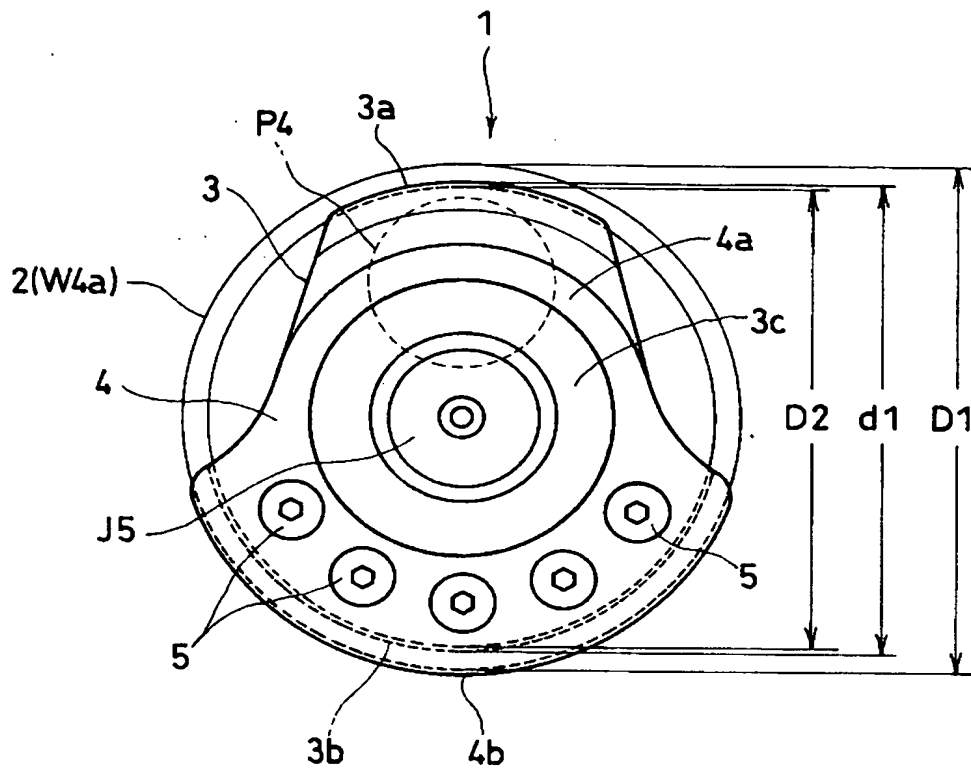
【書類名】

図面

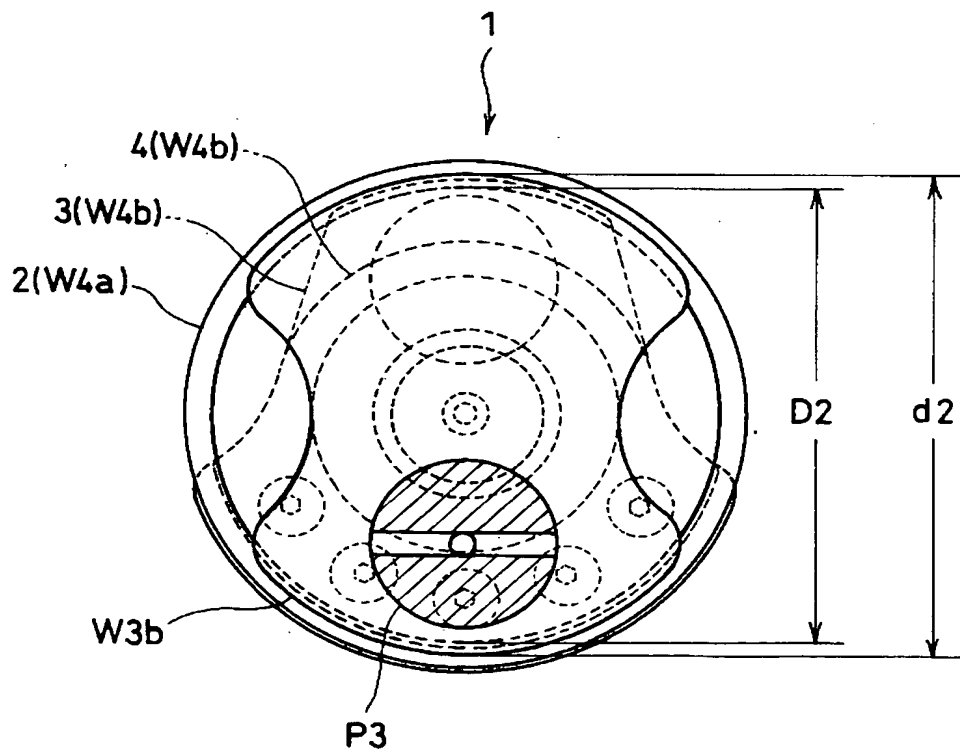
【図 1】



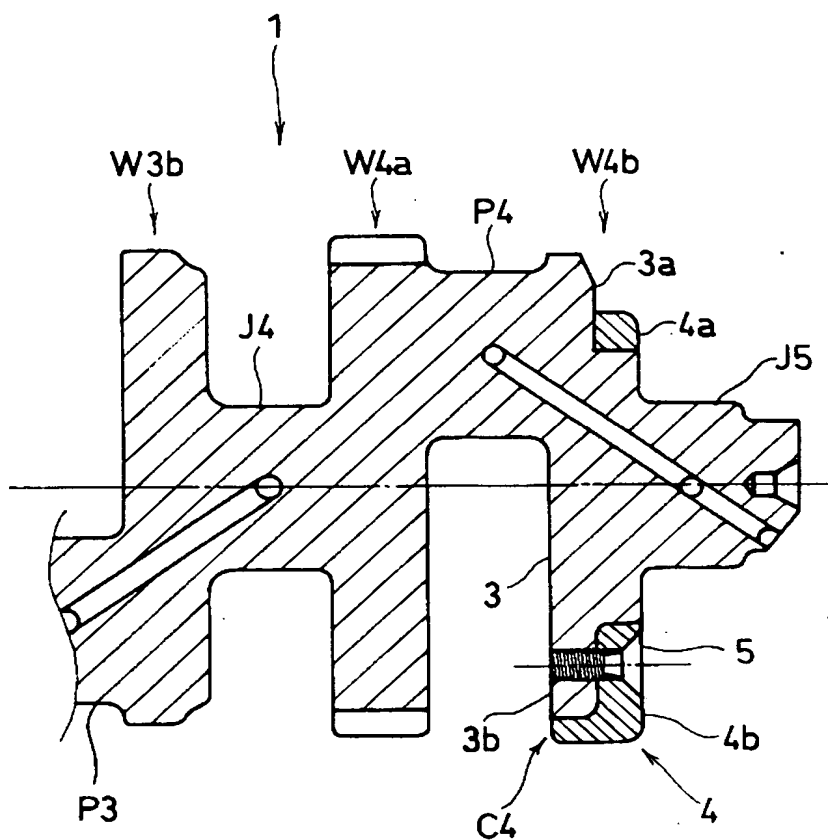
【図 2】



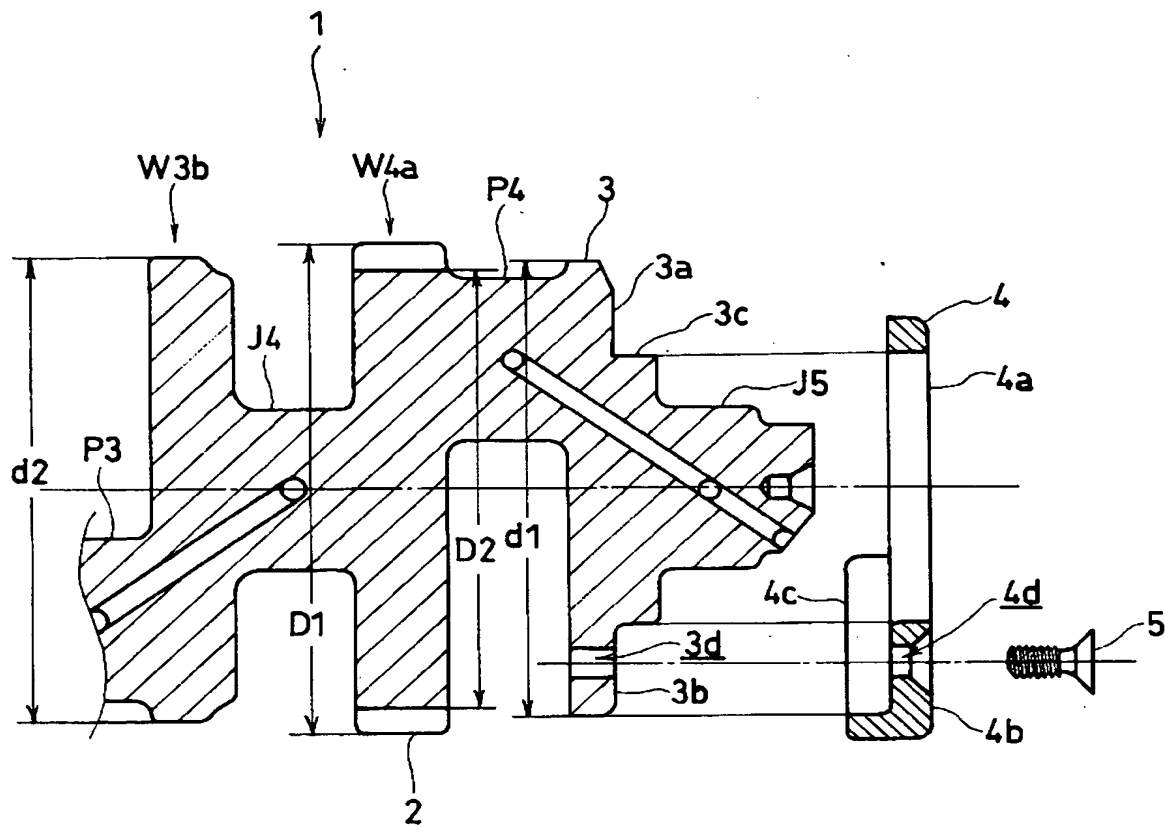
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メカニカルノイズを低減し、クランクウェブの外径を大きく設定でき、分割型クランクウェブとした場合でも分割クランクウェブを小さくできる内燃機関のクランク軸を供する。

【解決手段】 内燃機関におけるピストンの往復運動を回転運動に変換するクランク軸 1 において、クランク軸 1 のクランクウェブ W 4 a にヘリカルギア 2 が設けられた内燃機関のクランク軸。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 4 4 5 7
受付番号	5 0 3 0 0 4 4 3 6 2 1
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月18日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 4 4 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社